

Attorney Docket No. [10517/5]

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Tomojiro SUGIMOTO et al.  
Serial No. : To Be Assigned  
Filed : Herewith  
For : FUEL INJECTION VALVE FOR  
AN INTERNAL COMBUSTION  
ENGINE

Honorable Commissioner of Patents  
and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

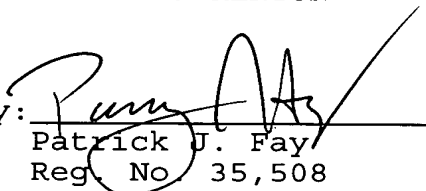
S I R :

A claim to the Convention Priority Date of Japanese  
Patent Application No. 9-169007 filed in Japan on June 25,  
1997 is hereby made. A certified copy of Japanese  
application No. 9-169007 is enclosed herewith.

Respectfully submitted,

KENYON & KENYON

Dated: June 9, 1998

By:   
Patrick J. Fay  
Reg. No. 35,508

One Broadway  
New York, N.Y. 10004  
(212) 425-7200

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

TFN 900  
jc549 U.S. PTO  
09/094156  
06/09/98

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 7 年 6 月 2 5 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 9 年特許願第 1 6 9 0 0 7 号

出 願 人

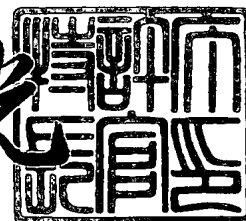
Applicant (s):

トヨタ自動車株式会社

1 9 9 8 年 3 月 2 7 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

荒井 寿光



出証番号 出証特平 1 0 - 3 0 2 0 6 4 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 973686

【提出日】 平成 9年 6月25日

【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿

【国際特許分類】 F02M 61/18

【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射弁

【請求項の数】 1

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 杉本 知士郎

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 武田 啓壮

【特許出願人】

    【識別番号】 000003207

    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100077517

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石田 敬

    【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092624

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

    【識別番号】 100088269

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 戸田 利雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射弁

【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動手段により開弁位置と閉弁位置との間で駆動される弁体と、前記弁体が開弁位置に位置する際に噴射される燃料を微粒化するための噴流調整板とを具備する内燃機関の燃料噴射弁において、前記噴流調整板は、弁体の中心軸と同軸関係を有する一の円上に配列された複数の噴孔と、前記弁体の中心軸と同軸関係を有しかつ前記一の円の直径よりも大きい直径を有する他の円上に配列された更なる複数の噴孔とを具備し、前記更なる複数の噴孔のそれぞれの噴孔の断面積は、前記複数の噴孔のそれぞれの噴孔の断面積よりも小さいことを特徴とする内燃機関の燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関の燃料噴射弁に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、噴射される燃料を微粒化するための噴流調整板を備えた内燃機関の燃料噴射弁が知られている。この噴流調整板は、弁体の中心軸と同軸関係を有する円上に配列された複数の噴孔を有する。この種の内燃機関の燃料噴射弁の例としては、例えば特開平7-127550号公報に記載されたものがある。多数の噴孔を設けるために、この技術に基づいて、複数の噴孔を、弁体の中心軸と同軸関係を有する二つの円上に配列することが考えられる。

【0003】

従来の技術に基づいて、複数の噴孔を弁体の中心軸と同軸関係を有する二つの円上に配列した噴流調整板の部分平面図を図6に示す。図6において、L0'は弁体の中心軸、C1'は弁体の中心軸L0'と同軸関係を有する第一の円、C2'は、弁体の中心軸L0'と同軸関係を有しかつ第一の円C1'の直径よりも大きい直径を有する第二の円、H1'は第一の円C1'上に一定の間隔をあけて配

列された第一の噴孔、 $H2'$  は第二の円  $C2'$  上に一定の間隔をあけて配列された第二の噴孔である。図7は図6のVI-VI断面図である。図7において、 $1'$  は噴流調整板、 $F1'$  は第一の噴孔  $H1'$  を介して噴射された燃料の噴霧、 $F2'$  は第二の噴孔  $H2'$  を介して噴射された燃料の噴霧、 $\phi D1'$  は第一の噴孔  $H1'$  の直径、 $\phi D2'$  は第二の噴孔  $H2'$  の直径である。図6及び図7に示すように、噴流調整板  $1'$  は、弁体の中心軸  $L0'$  に対して半径方向外側から内側へ向かう燃料の流れ（図中白抜き矢印）を利用して、噴孔  $H1'$  及び  $H2'$  を通過する燃料の微粒化を行う。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、この燃料の流れは、弁体の中心軸  $L0'$  に対して半径方向内側よりも外側において、弱くなっている。にもかかわらず、従来において、弁体の中心軸  $L0'$  に対して半径方向外側に位置する第二の噴孔  $H2'$  の直径  $\phi D2'$  を、半径方向内側に位置する第一の噴孔  $H1'$  の直径  $\phi D1'$  よりも小さくすることは行われていない。第一の噴孔  $H1'$  の直径  $\phi D1'$  と第二の噴孔  $H2'$  の直径  $\phi D2'$  とが等しい場合、第二の噴孔  $H2'$  を介して噴射された燃料の噴霧  $F2'$  は、第一の噴孔  $H1'$  を介して噴射された燃料の噴霧  $F1'$  に比べて、良好に微粒化されず、噴霧粒径が大きくなってしまふ。場合によっては、噴霧  $F2'$  は、噴霧状ではなく、柱状（図7）になってしまふ。その結果、噴霧  $F2'$  は良好に燃焼されず、それゆえ、内燃機関の性能が低下してしまふ。

【0005】

前記問題点に鑑み、本発明は、弁体の中心軸に対して半径方向内側に位置する噴孔を介して噴射された燃料の噴霧と、半径方向外側に位置する噴孔を介して噴射された燃料の噴霧とを、共に良好に微粒化することにより、内燃機関の性能の低下を防止することができる内燃機関の燃料噴射弁を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明によれば、駆動手段により開弁位置と閉弁位置との間で

駆動される弁体と、前記弁体が開弁位置に位置する際に噴射される燃料を微粒化するための噴流調整板とを具備する内燃機関の燃料噴射弁において、前記噴流調整板は、弁体の中心軸と同軸関係を有する一の円上に配列された複数の噴孔と、前記弁体の中心軸と同軸関係を有しかつ前記一の円の直径よりも大きい直径を有する他の円上に配列された更なる複数の噴孔とを具備し、前記更なる複数の噴孔のそれぞれの噴孔の断面積は、前記複数の噴孔のそれぞれの噴孔の断面積よりも小さいことを特徴とする内燃機関の燃料噴射弁が提供される。

【0007】

請求項1に記載の内燃機関の燃料噴射弁では、前記複数の噴孔のそれぞれの噴孔、つまり、小さい半径を有する円上に配列された噴孔の断面積は、前記更なる複数の噴孔のそれぞれの噴孔、つまり、大きい半径を有する円上に配列された噴孔の断面積よりも大きい。そのため、前記更なる複数の噴孔の入口部の上流側の燃料の流れが、前記複数の噴孔の入口部の上流側の燃料の流れよりも弱くなっているにもかかわらず、前記複数の噴孔を介して噴射された燃料の噴霧と、前記更なる複数の噴孔を介して噴射された燃料の噴霧とを、共に良好に微粒化することができ、それゆえ、内燃機関の性能の低下を防止することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を用いて本発明の実施形態について説明する。

【0009】

図1は、本発明の内燃機関の燃料噴射弁の第一の実施形態の、複数の噴孔を弁体の中心軸と同軸関係を有する二つの円上に配列した噴流調整板の部分平面図である。図1において、L0は弁体の中心軸、C1は弁体の中心軸L0と同軸関係を有する第一の円、C2は、弁体の中心軸L0と同軸関係を有しかつ第一の円C1の直径よりも大きい直径を有する第二の円、H1は第一の円C1上に一定の間隔をあけて配列された第一の噴孔、H2は第二の円C2上に一定の間隔をあけて配列された第二の噴孔である。図2は図1のII-II断面図である。図2において、1は噴流調整板、F1は第一の噴孔H1を介して噴射された燃料の噴霧、F2は第二の噴孔H2を介して噴射された燃料の噴霧、 $\phi D1$ は第一の噴孔H1の直

径、 $\phi D2$ は第二の噴孔H2の直径である。図3は、本実施形態の噴流調整板1を内燃機関の燃料噴射弁に取付けた状態の燃料噴射弁の部分断面図である。図3において、2は弁体、3は弁座である。

【0010】

弁体2は、噴流調整板1の上側に配置されており（図3）、不図示の駆動手段によって開弁位置と閉弁位置との間で駆動される。弁体が開弁位置に位置する際、図2の上側から下側に向かって供給された燃料は、噴流調整板1に隣接する噴流調整板1の上流位置において、弁体の中心軸L0に対して半径方向外側から内側へ向かって流れる（図2の白抜き矢印）。従来から知られているように、弁体の中心軸L0に対して半径方向外側から内側に向かう燃料の流れは、半径方向内側、つまり噴孔H1の入口部においてよりも、半径方向外側、つまり噴孔H2の入口部において弱くなっている。

【0011】

そのため、前記性質を考慮して、本実施形態の噴流調整板1は、弁体の中心軸L0と同軸関係を有しかつ小さい直径を有する第一の円C1上に噴孔H1を有し、更に、弁体の中心軸L0と同軸関係を有しかつ第一の円C1の直径よりも大きい直径を有する第二の円C2上に噴孔H2を有する。その上、噴孔H2の直径 $\phi D2$ は、噴孔H1の直径 $\phi D1$ よりも小さくなっている。

【0012】

その結果、上述したように、噴孔H2の入口部の上流側の燃料の流れが、噴孔H1の入口部の上流側の燃料の流れよりも弱くなっているにもかかわらず、噴流調整板1は、噴孔H1の入口部の上流側の燃料の流れを弱めることなく、噴孔H1を介して噴射された燃料の噴霧F1と、噴孔H2を介して噴射された燃料の噴霧F2とを、共に良好に微粒化することができる。それゆえ、内燃機関の性能の低下を防止すること、つまり、排出HCを低減することができる。

【0013】

尚、上述した実施形態では、噴孔H1及びH2の断面形状は円形であるが、他の実施形態では、噴孔H1及びH2の断面形状は円形に限定されない。その場合、噴孔H2の直径 $\phi D2$ が噴孔H1の直径 $\phi D1$ よりも小さくなっているかわり



に、噴孔H2の断面積が、噴孔1の断面積よりも小さくなっていればよい。又、上述した実施形態では、12個の噴孔H1及びH2が第一及び第二の円C1及びC2上に配列されているが、複数の噴孔が二つ以上の円上に配列されたものであれば、噴孔の数は限定されない。

## 【0014】

図4は、第一の実施形態の噴流調整板を改良した、本発明の内燃機関の燃料噴射弁の第二の実施形態の噴流調整板の部分平面図であり、図5は、図4のIV-IV断面図である。図4及び図5において、図1及び図2と同一の部品又は部分には同一の参照番号が付してある。図4及び図5に示すように、図5の断面は、弁体の中心軸L0に対して垂直な平面（以下「基準面SB」という）と直交しかつ弁体の中心軸L0を含む面S0と、基準面SBと直交しかつ噴孔H1の孔軸L1を含む面S1と、基準面SBと直交しかつ噴孔H2の孔軸L2を含む面S2とによって構成されている。噴流調整板1は平板状に形成されている。

## 【0015】

第一の実施形態の場合と同様に、不図示の弁体は、噴流調整板1に対して図5の上側に配置されており、不図示の駆動手段によって開弁位置と閉弁位置との間で駆動される。弁体が開弁位置に位置する際、図5の上側から下側に向かって供給された燃料は、噴流調整板1に隣接する噴流調整板1の上流位置において、弁体の中心軸L0に対して半径方向外側から内側へ向かって流れる（図5の白抜き矢印）。弁体の中心軸L0に対して半径方向外側から内側に向かう燃料の流れは、半径方向内側においてよりも、半径方向外側において弱くなっている。

## 【0016】

そのため、第一の実施形態の場合と同様に、本実施形態の噴流調整板1は、弁体の中心軸L0と同軸関係を有しかつ小さい直径を有する第一の円C1上に噴孔H1を有し、更に、弁体の中心軸L0と同軸関係を有しかつ第一の円C1の直径よりも大きい直径を有する第二の円C2上に噴孔H2を有する。その上、噴孔H2の直径 $\phi D2$ は、噴孔H1の直径 $\phi D1$ よりも小さくなっている。

## 【0017】

その結果、上述したように、噴孔H2の入口部の上流側の燃料の流れが、噴孔

H 1 の入口部の上流側の燃料の流れよりも弱くなっているにもかかわらず、噴流調整板 1 は、噴孔 H 1 の入口部の上流側の燃料の流れを弱めることなく、噴孔 H 1 を介して噴射された燃料の噴霧 F 1 と、噴孔 H 2 を介して噴射された燃料の噴霧 F 2 とを、共に良好に微粒化することができる。それゆえ、内燃機関の性能の低下を防止すること、つまり、排出 H C を低減することができる。

【0018】

更に、本実施形態において、図 5 に示すように、噴孔 H 1 のそれぞれの孔軸 L 1 と基準面 S B とは、それぞれ鋭角  $\alpha 1$  を形成しており、噴孔 H 2 のそれぞれの孔軸 L 2 と基準面 S B とは、それぞれ鋭角  $\alpha 2$  を形成しており、更に、鋭角  $\alpha 2$  は鋭角  $\alpha 1$  よりも小さくなっている。

【0019】

そのため、噴孔 H 1 から噴射される燃料の噴霧 F 1 と、噴孔 H 2 から噴射される燃料の噴霧 F 2 とは、互いに離れる方向に向けられる。この構成により、噴孔 H 1 から噴射された燃料の噴霧 F 1 と、噴孔 H 2 から噴射された燃料の噴霧 F 2 とは、互いに干渉しない。その結果、各噴霧を安定させ、噴射燃料を良好に微粒化することができる。更に、噴孔 H 2 の入口部の上流側の燃料の流れが、噴孔 H 1 の入口部の上流側の燃料の流れよりも弱くなっているにもかかわらず、鋭角  $\alpha 2$  が鋭角  $\alpha 1$  よりも小さくなっているために、噴孔 H 2 から噴射された燃料の噴霧 F 2 を良好に微粒化することができる。

【0020】

【発明の効果】

本発明によれば、弁体の中心軸に対して半径方向内側に位置する噴孔を介して噴射された燃料の噴霧と、半径方向外側に位置する噴孔を介して噴射された燃料の噴霧とを、共に良好に微粒化することにより、内燃機関の性能の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の内燃機関の燃料噴射弁の第一の実施形態の噴流調整板の部分平面図である。

【図 2】

図 1 の II-II 断面図である。

【図 3】

第一の実施形態の内燃機関の燃料噴射弁の部分断面図である。

【図 4】

本発明の内燃機関の燃料噴射弁の第二の実施形態の噴流調整板の部分平面図である。

【図 5】

図 4 の IV-IV 断面図である。

【図 6】

従来の技術の内燃機関の燃料噴射弁の噴流調整板の部分平面図である。

【図 7】

図 6 の VI-VI 断面図である。

【符号の説明】

1 … 噴流調整板

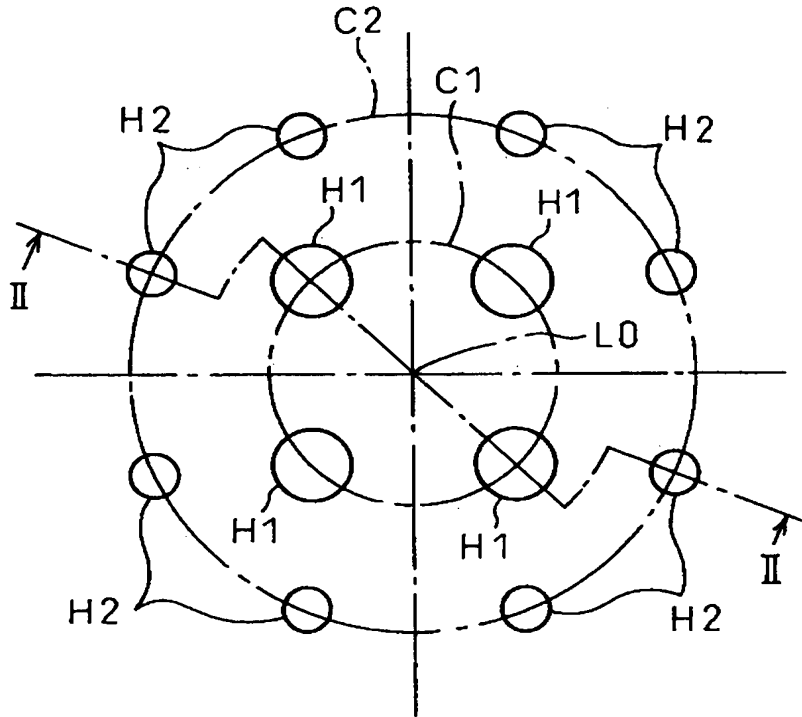
H 1 … 第一の噴孔

H 2 … 第二の噴孔

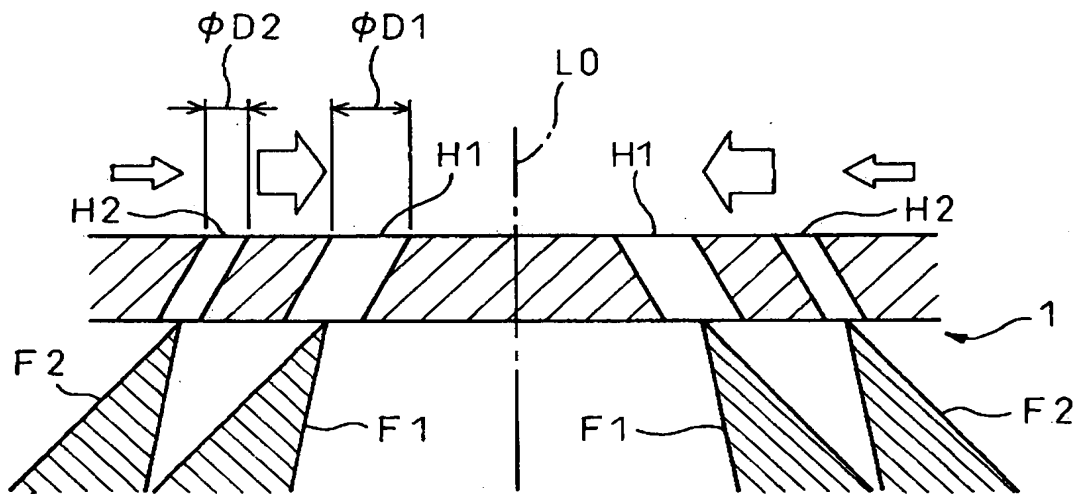
L 0 … 弁体の中心軸

【書類名】 図面

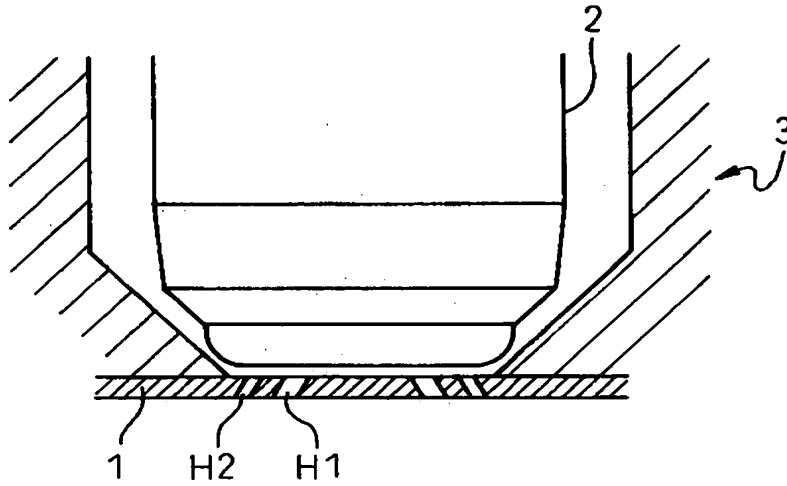
【図1】



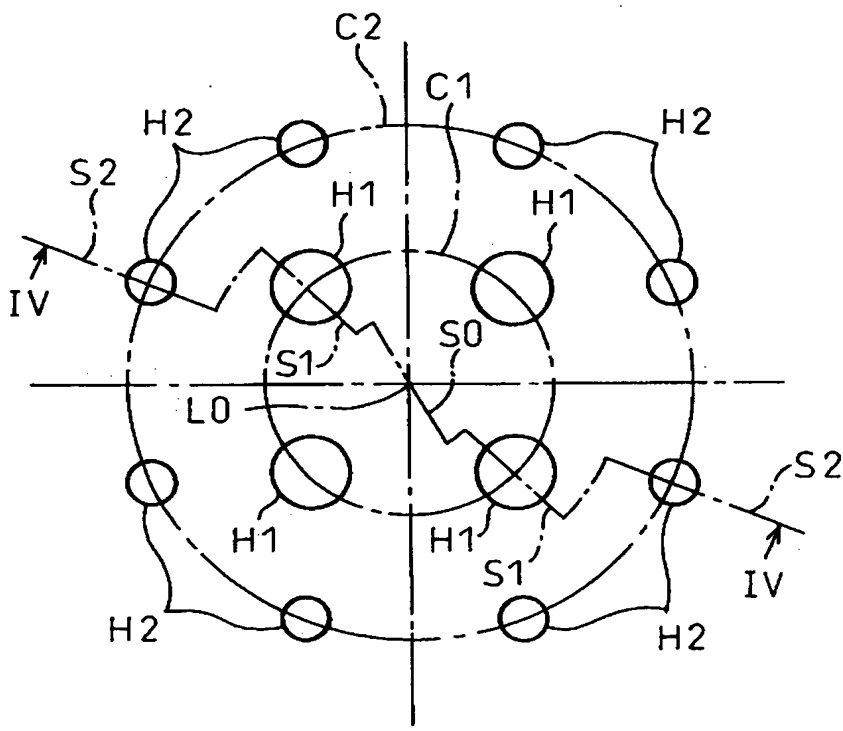
【図2】



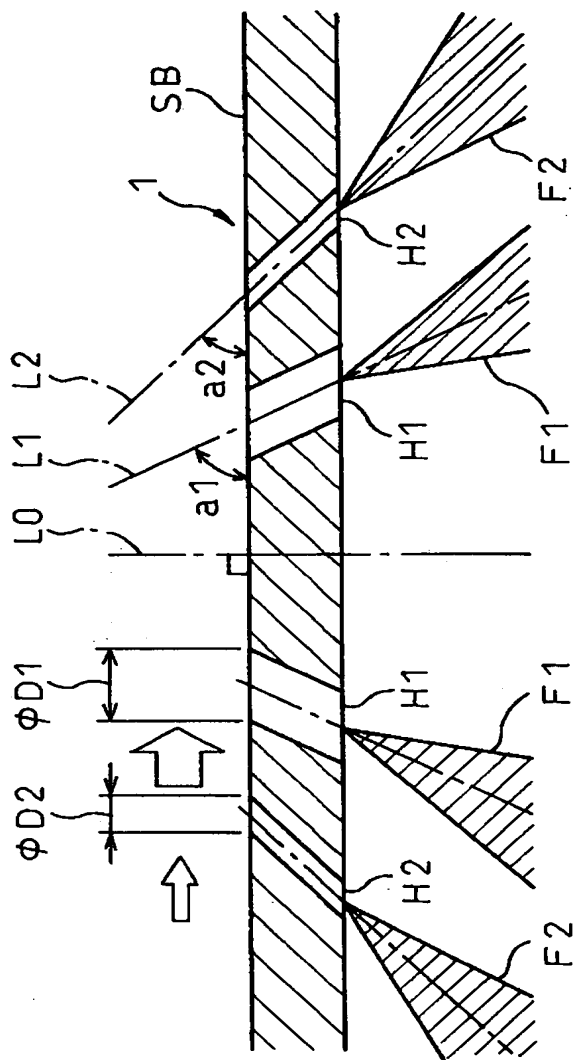
【図3】



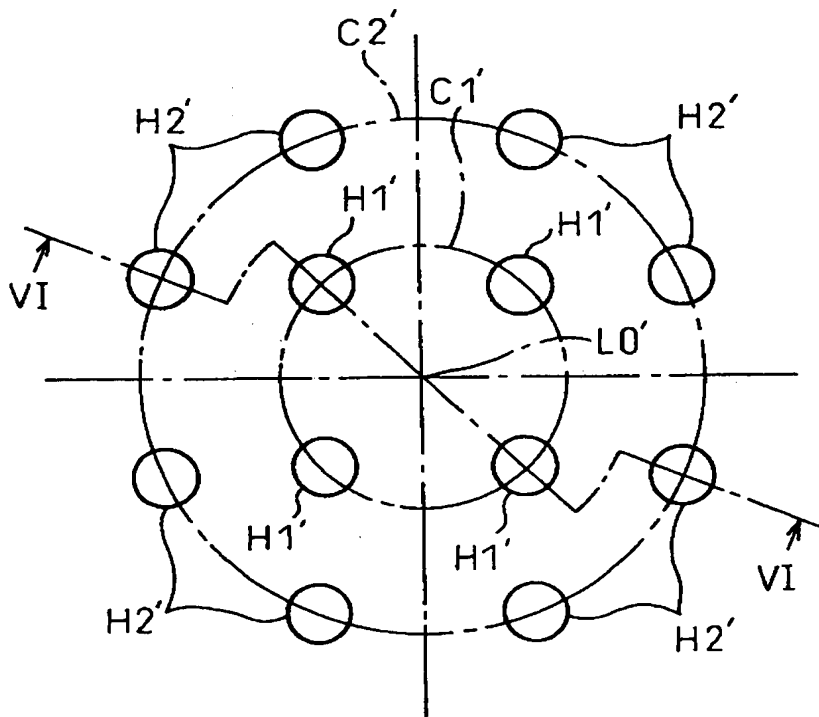
【図4】



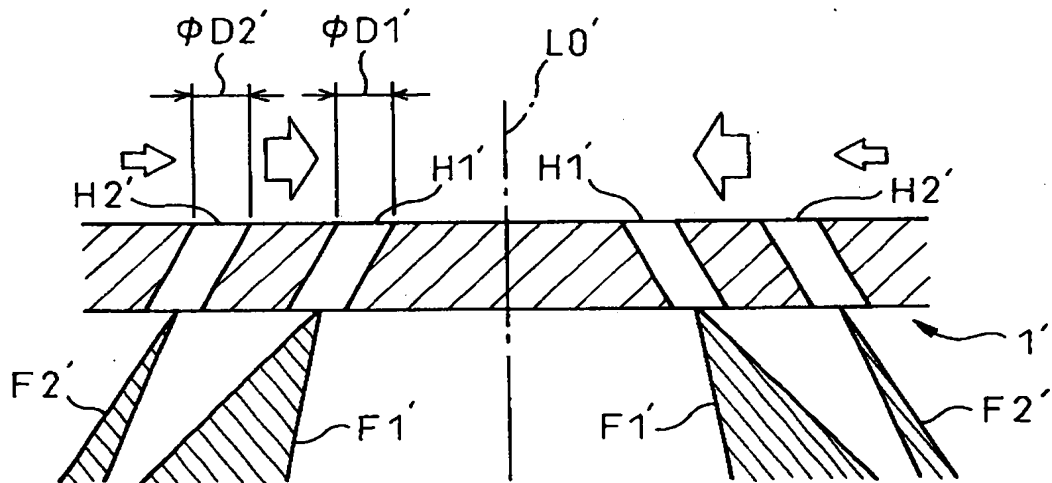
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 噴射された燃料の噴霧を良好に微粒化することにより、内燃機関の性能の低下を防止する。

【解決手段】 噴流調整板 1 は、弁体の中心軸 L 0 と同軸関係を有する第一の円上に配列された第一の噴孔 H 1 と、弁体の中心軸 L 0 と同軸関係を有しかつ第一の円の直径よりも大きい直径を有する第二の円上に配列された第二の噴孔 H 2 とを有し、第二の噴孔 H 2 の断面積は、第一の噴孔 H 1 の断面積よりも小さい。そのため、第二の噴孔 H 2 の入口部の上流側の燃料の流れが、第一の噴孔 H 1 の入口部の上流側の燃料の流れよりも弱くなっているにもかかわらず、第一の噴孔 H 1 を介して噴射された燃料の噴霧と、第二の噴孔 H 2 を介して噴射された燃料の噴霧とを、共に良好に微粒化することができる。

【選択図】 図 1



【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000003207  
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100077517  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 石田 敬  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100092624  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 鶴田 準一  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100088269  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 戸田 利雄  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100082898  
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所  
【氏名又は名称】 西山 雅也

【書類名】 手続補正書  
【整理番号】 P9-169007  
【提出日】 平成 9年 7月18日  
【あて先】 特許庁長官 荒井 寿光 殿

【事件の表示】

【出願番号】 平成 9年特許願第169007号

【補正をする者】

【事件との関係】 特許出願人  
【識別番号】 000003207  
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 石田 敬  
【電話番号】 03-5470-1900

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願  
【補正対象項目名】 提出物件の目録  
【補正方法】 追加  
【補正の内容】

【提出物件の目録】

【包括委任状番号】 9709208

【書類名】  
【訂正書類】

職権訂正データ  
手続補正書

<認定情報・付加情報>

【補正をする者】

【識別番号】

000003207

【住所又は居所】

愛知県豊田市トヨタ町1番地

【氏名又は名称】

トヨタ自動車株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100077517

【住所又は居所】

東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル  
青和特許法律事務所

【氏名又は名称】

石田 敬

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
氏 名 トヨタ自動車株式会社